

Yoon et al  
BSICBUP  
703-205-8500  
February 6, 2004  
0630-1953P  
20F2



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0008131  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 10일  
Date of Application FEB 10, 2003

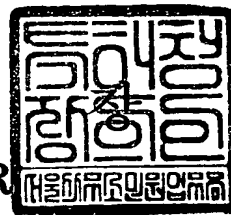
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 01 월 03 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0001  
**【제출일자】** 2003.02.10  
**【국제특허분류】** B29C  
**【발명의 명칭】** 초미세 발포 플라스틱 성형장치 및 방법과 그 성형품  
**【발명의 영문명칭】** Plastic maker and plastic making method including gas and the same plastic

## 【출원인】

**【명칭】** 엘지전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-2002-012840-3

## 【대리인】

**【성명】** 박병창  
**【대리인코드】** 9-1998-000238-3  
**【포괄위임등록번호】** 2002-027067-4

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 윤재동  
**【성명의 영문표기】** Y00N, Jae Dong  
**【주민등록번호】** 731225-1226112  
**【우편번호】** 447-060  
**【주소】** 경기도 오산시 원동 대원아파트 105동 1506호  
**【국적】** KR

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 홍순국  
**【성명의 영문표기】** HONG, Soon Kug  
**【주민등록번호】** 600428-1771912  
**【우편번호】** 463-020  
**【주소】** 경기도 성남시 분당구 수내동 24 양지마을 한양아파트 528-1601  
**【국적】** KR

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 김지현  
**【성명의 영문표기】** KIM, Ji Hyun

【주민등록번호】 610618-1095118  
【우편번호】 440-200  
【주소】 경기도 수원시 장안구 조원동 881 수원한일타운아파트 108-1304  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 박병창 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 4 면 4,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 8 항 365,000 원  
【합계】 398,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 저비용이고, 구조가 단순하며, 안전한 초미세 발포 플라스틱 성형 장치 및 방법과, 표면이 미려하여 별도의 표면처리가 불필요한 초미세 발포 플라스틱 성형품을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명은 금형에 마찰저감/단열수단인 코팅재를 입힌 다음 금형의 내부로 발포재가 포함된 용융 플라스틱을 주입시키므로, 상기 금형의 내부로 주입된 발포재가 포함된 용융 플라스틱이 상기 코팅재에 의해 미끄러지면서 상기 금형의 금형면과 접촉되지 않고, 상기 발포재가 용융 플라스틱 내부에서 발포되므로, 표면에 미려한 광택면을 갖는 초미세 발포 플라스틱 성형품을 성형할 수 있고, 종래와 같은 가열장치나 압력 조절장치가 불필요하므로 저비용이고, 구조가 단순하며, 안전한 효과가 있다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

플라스틱, 금형, 실린더, 히터, 발포재, 노즐, 코팅재



【명세서】

【발명의 명칭】

초미세 발포 플라스틱 성형장치 및 방법과 그 성형품{Plastic maker and plastic making method including gas and the same plastic}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치 일예의 개략도,

도 2는 종래 기술에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형품의 일면이 도시된 평면도,

도 3은 종래 기술에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치의 다른 예가 도시된 개략도,

도 4는 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치 제 1 실시예의 개략 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 방법이 표현된 순서도,

도 6은 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치 제 2 실시예의 개략 구성도,

도 7은 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형품의 일부 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

51: 유입구      52: 유출구

53: 노즐      54: 실린더

60: 발포재 공급기      62: 스크류

64: 히터      70: 금형

80: 마찰 저감수단      100: 심층

102: 미세 가공 110: 표층

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <15> 본 발명은 초미세 플라스틱 발포물 및 그 성형 방법에 관한 것으로서, 특히, 완성품의 표면에 가스 흐름 흔적이 없는 플라스틱 발포물 및 그 성형 방법에 관한 것이다.
- <16> 일반적인 플라스틱 성형기술은 대부분 화학공장에서 만들어진 플라스틱 알갱이, 즉 펠릿 (pellet)들을 전기열과 기계적 마찰을 이용하여 녹인 후 힘을 가하여 원하는 형상으로 만들어진 금형 내로 밀어냄으로써 여러 가지 플라스틱 제품을 제조하는 것으로서, 제품 제조 비용 중에서 재료가 차지하는 비율이 매우 높기 때문에 재료비의 절감과 더불어 플라스틱 제품의 무게를 더욱 줄일 수 있도록 하는 노력에 의해 발포기술이 개발되고 있다.
- <17> 상기한 발포기술이란 플라스틱 제품 안에 미세한 크기를 갖는 많은 기포들이 생기도록 하는 기술로서, 화학적 또는 물리적 발포재를 펠릿과 함께 잘 섞은 후 외부에서 열을 가하여 발포 물질들이 기화되도록 함으로써 제품 내부에 기포가 형성되도록 한다. 기포가 형성되면 제품의 많은 부분들을 기포가 차지하므로 재료비를 대폭 절감할 수 있고 제품의 무게를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 기포로 인한 단열성능을 얻을 수 있는 장점이 있으나, 발포 물질들이 플라스틱에 균일하게 섞이지 않음으로 인해 나타나는 부분적인 취약현상과, 적은 수의 큰 기포들로 인해 충격강도 및 인성과 같은 기계적 강도의 저하를 야기하여 기계적 강도를 요구하는 구조물에는 사용할 수 없는 단점을 가지고 있다.

- <18> 또한, 발포를 위해 사용하는 펜탄, 프레온과 같은 발포제는 환경에 유해하여 발포재의 사용이 제한되고 있는 추세여서, 이러한 단점을 극복하기 위하여 가스를 이용하는 초미세 발포 기술이 개발되었다.
- <19> 상기한 초미세 발포기술은 용융 플라스틱에 일정량의 가스를 공급하고 실린더 내부에 있는 스크루를 회전시켜 용융 플라스틱/가스 용액을 금형 내부로 밀어내어 압력차를 유발시킴으로써 용융 플라스틱/가스 용액 내부에서 가스가 압력차에 의해 발포되도록 하는 것이다.
- <20> 이와 같은 초미세 발포기술의 경우, 발포시킨 제품 전체에 기포가 균일하게 분포되고, 기포의 직경이 수십 마이크로미터 정도이며, 개수가 단위 체적(1㎤)당  $10^9$ 개 이상이 되어, 발포기술의 한계로 지적되는 기계적 강도의 저하를 방지할 수 있는 장점이 있다.
- <21> 종래 기술에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 실린더(4)의 내부에 설치된 스크루(6)와, 상기 실린더(4)의 내부로 플라스틱을 공급하기 위한 호퍼(8)와, 상기 실린더(4)의 주위에 설치되어 실린더(4) 내부의 플라스틱을 용융시키는 히터(9)로 구성된 성형기(2)와, 상기 실린더(4) 내부로 고압의 발포용 가스를 공급하는 가스 공급기(10)와, 상기 성형기(2)에서 사출되는 가스가 포함된 용융 플라스틱이 채움되는 캐비티(22)가 형성된 금형(20)으로 구성된다.
- <22> 여기서, 상기 히터(9)는 주입된 발포용 가스를 초임계유체로 변화될 수 있도록 상기 실린더(4)의 내부 압력과 온도를 발포용 가스의 임계압력과 임계온도보다 높게 한다.
- <23> 그러나, 종래의 초미세 발포 플라스틱 성형장치는 발포용 가스를 포함하는 용융 플라스틱이 상기 캐비티(22)로 사출될 때 발포용 가스가 용융 플라스틱에서 분리되고, 플라스틱 완성품(30)의 표면에 도 2에 도시된 바와 같이, 가스 흐름 자국(A)이 남게 되어 플라스틱 완성품

(30)의 미관을 손상시키는 문제점이 있고, 상기 플라스틱 완성품(30)이 외장품으로 적용되는 경우 상기한 가스 흐름 자국(A)을 감추기 위해 플라스틱 완성품(30)의 표면에 별도의 스프레이를 분사하는 것이 가능하나, 이 경우 그 작업 공정이 복잡하고 비용이 증가되는 문제점이 있다.

<24> 한편, 상기한 플라스틱 완성품 표면의 가스 흐름 자국을 개선하기 위한 방법의 예로서 금형 내부로 가스를 주입하고 금형을 밀폐시킨 후 발포시점을 조절하는 금형 가스 주입법과, 금형의 표면에 높은 온도를 가하는 금형 가열법이 있다.

<25> 그러나, 상기 금형 가스 주입법은 발포용 가스가 포함된 용융 플라스틱이 상기 캐비티(22)로 사출되기 전에 상기 캐비티(22)에 별도의 가스를 공급하고, 발포용 가스가 포함된 플라스틱의 사출이 종료된 후에 상기 캐비티(22) 내로 공급되었던 가스를 배출하므로, 이 경우 금형 내부의 가스 압력이 너무 높아 사출 성형에 매우 큰 압력이 필요하여 장비의 비용이 증가하게 될 뿐만 아니라 고압으로 인해 위험성이 커지는 문제점이 있다

<26> 한편, 상기 금형 가열법은 도 3에 도시된 바와 같이, 금형(32)을 열면서 이와 동시에 금형(32) 중 한면을 가열하기 위하여 버너(34)를 점화하고, 플라스틱 완성품(40)을 취출하는 동안 LPG가스를 이용하여 금형(32) 중 일면을 계속적으로 가열하며, 다음 공정을 위해 금형을 닫고 금형 내부로 발포용 가스가 포함된 용융 플라스틱을 사출하는 동안 상기 금형을 가열하므로, 상기 금형(32)에 열을 가하기 위해 공기와 LPG가스를 적절히 혼합하기 위한 고가의 장비가 필요하고, 금형(32) 중 한쪽면만 가열하는 이유로 플라스틱 완성품(40)의 일면에 열에 의한 휨이 발생되며, 금형(32)의 가열이라는 공정이 새로이 추가되기 때문에 성형 시간이 증가하여 생산성에 낮으며, LPG가스를 이용하므로 위험성이 높은 문제점이 있다.



**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <27> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 저비용이고, 구조가 단순한 초미세 발포 플라스틱 성형 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <28> 본 발명의 다른 목적은 초미세 발포 플라스틱 완성품을 안전하게 성형할 수 있는 초미세 발포 플라스틱 성형 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <29> 본 발명의 또 다른 목적은 표면이 미려하여 별도의 표면처리가 불필요한 초미세 발포 플라스틱 성형품을 제공하는데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <30> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 초미세 발포 플라스틱 성형 장치는 유입구 및 유출구가 형성된 실린더와; 상기 실린더의 내부로 발포재를 공급하는 발포재 공급기와; 상기 발포재 공급기에서 공급된 발포재와 상기 실린더의 유입구로 유입된 플라스틱을 혼합시키도록 상기 실린더 내부에 설치된 스크류와; 상기 발포재가 상기 실린더의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더 내부를 가열하는 히터와; 상기 실린더에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형을 포함하여 구성되고, 상기 금형은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 마찰저감/단열수단이 형성된 것을 특징으로 한다.
- <31> 또한, 상기 마찰저감/단열수단은 고체 코팅재인 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 본 발명에 의한 초미세 발포 플라스틱 성형 장치는 플라스틱 및 발포재가 유출입될 수 있도록 유입구 및 유출구가 형성된 실린더와; 상기 실린더의 유입구로 유입된 플라스틱

및 발포재를 혼합시키도록 상기 실린더 내부에 설치된 스크류와; 상기 발포재가 상기 실린더의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더 내부를 가열하는 히터와; 상기 실린더의 유출구에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형을 포함하여 구성되고, 상기 금형은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 마찰저감/단열수단이 형성된 것을 특징으로 한다.

<33> 또한, 본 발명에 의한 초미세 발포 플라스틱 성형 방법은 금형의 내부의 금형면에 마찰저감/단열수단을 입히는 제 1 단계와; 용융 고분자 물질과 발포재를 혼합하면서 용융 고분자 물질과 발포재를 발포재의 초임계 압력 및 온도 이상으로 가열하는 제 2 단계와; 상기 금형의 내부로 가열된 발포재가 포함된 용융 고분자 물질을 취출시키는 제 3 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<34> 또한, 본 발명에 의한 초미세 발포 플라스틱 성형품은 복수개의 미세 기공이 형성된 심층과; 상기 심층을 덮고 표면에 광택면이 형성된 표층으로 구성된 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 상기 심층은 상기 미세 기공의 직경이  $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기 표층은 두께가  $0.01\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 인 것을 특징으로 한다.

<37> 또한, 상기 표층은 초미세 발포 플라스틱 성형품 전체 부피의 50% 미만인 것을 특징으로 한다.

<38> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<39> 도 4는 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치 일실시예의 개략 구성도이다.

- <40> 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치는 도 4에 도시된 바와 같이, 플라스틱(B)이 유출입될 수 있도록 유입구(51) 및 유출구(52)가 형성된 실린더(54)와; 상기 실린더(54)의 내부로 발포재를 공급하는 발포재 공급기(60)와; 상기 발포재 공급기(60)에서 공급된 발포재와 상기 실린더(54)의 유입구(51)로 유입된 플라스틱을 혼합시키도록 상기 실린더(54) 내부에 설치된 스크류(62)와; 상기 발포재가 상기 실린더(54)의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더(54) 내부를 가열하는 히터(64)와; 상기 실린더(54)의 유출구(52)에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형(70)을 포함하여 구성되고, 상기 금형(70)은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 마찰저감/단열수단(80)이 형성된다.
- <41> 상기 실린더(54)는 상기 유출구(52)에 상기 금형(70) 내부로 발포재가 포함된 용융 플라스틱을 사출하는 노즐(53)이 장착된다.
- <42> 상기 발포재는 이산화탄소와 질소 등의 환경에 무해한 가스로서, 가스 상태로 상기 실린더(54) 내부로 공급되어 실린더(54) 내부에서 용융 플라스틱과 혼합되고, 상기 히터(64)에 의해 초임계상태로 변화되며, 상기 금형(70)의 내부로 용융 플라스틱과 함께 사출된 후 금형(70) 내부에서 발포되어 플라스틱 완성품 내에 기포를 이루게 된다.
- <43> 여기서, 상기 마찰저감/단열수단(80)은 상기 발포재가 포함된 용융 플라스틱에 반응되지 않는 내화특성을 갖고, 상기 발포재가 포함된 용융 플라스틱에 의해 변형되지 않는 내마모성 및 내열성을 갖으며, 상기 발포재가 금형면과 마찰되면서 발포되지 않고 용융 플라스틱 내에서 발포될 수 있도록 저마찰계수를 갖는 물질이 적합하다.
- <44> 즉, 상기 마찰저감/단열수단(80)은 고체 코팅재 중 어느 하나로 이루어짐이 바람직하고, 상기 금형(70)의 금형면에 한번 부착된 후 반영구적으로 사용됨이 바람직하다.

- <45> 상기 고체 코팅재는 유기 코팅(organic coating), 필름(films), 적층 플라스틱(laminates) 중 어느 하나가 바람직하고, 상기 금형(70)의 금형면과 부착력이 강하므로 금형면에서 쉽게 분리되지 않아 장시간 사용이 가능하다.
- <46> 또한, 상기 고체 코팅재는 고체 윤활재로서 흑연(graphite), 몰리브덴덤 황화물(molybdenum disulfide(MoS<sub>2</sub>)), 고체 금속(solid metals), 폴리머 코팅(Polymer coating), 세라믹 코팅(ceramic coating) 중 어느 하나가 바람직하고, 상기 금형(70)의 금형면과 부착력이 강하므로 금형면에서 쉽게 분리되지 않아 장기간 사용이 가능하다.
- <47> 상기 고체 금속(solid metals)은 주로 납, 인듐, 카드뮴, 주석, 은 등이 바람직하다.
- <48> 상기 폴리머 코팅(Polymer coating)에 사용되는 폴리머는 테플론(PTFE, polytetrafluoroethylene), 폴리 에틸렌(PE, polyethylene), 메타크릴레이트(methacrylates)가 바람직하다.
- <49> 상기 세라믹 코팅(ceramic coating)으로는 알루미늄 산화물(aluminium oxide), 지르코늄 산화물(zirconium oxide)이 바람직하다.
- <50>       상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 장치제 1 실시예의 작용 및 그 성형방법을 설명하면 다음과 같다.
- <51>       도 5는 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 방법이 표현된 순서도이다.
- <52>       먼저, 상기 금형(70) 내부의 금형면에 마찰저감/단열수단(80)인 고체 코팅재를 입힌다.(S1)
- <53>       그런 다음, 플라스틱을 상기 실린더(54)의 유입구(51)로 투입한 후, 상기 발포재 공급기(60)와 스크류(62)와 히터(64)를 작동시킨다.

- <54>      상기 발포재 공급기(60) 내의 발포재는 가스 상태로 실린더(54) 내부로 공급되고, 상기 히터(64)는 상기 실린더(54)의 내부를 발포재의 초임계압력 및 온도 이상으로 가열시키며, 상기 스크류(62)는 회전되어 플라스틱과 발포재를 혼합시킨다.
- <55>      상기 실린더(54)의 내부에는 초임계유체 상태의 발포재와 용융 플라스틱이 혼합된 상태이고, 이렇게 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 유출구(52) 및 노즐(53)을 통해 상기 금형(70)의 내부로 주입된다.(S3)
- <56>      이때, 상기 금형(70)의 내부로 주입된 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 고체 코팅재(80)에 의해 미끄러지면서 상기 금형(70)의 금형면과 접촉되지 않고, 용융 플라스틱 내의 초임계 유체 상태의 발포재는 실린더(54)와 금형(70)의 압력차에 의해 용융 플라스틱 내부에서 발포된다.
- <57>      한편, 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 금형(70)의 내부로 주입된 후 소정 시간 동안 응고되어 플라스틱 완성품으로 성형된다.(S4)
- <58>      이후, 상기 금형(70)의 금형면에 고체 코팅재(80)가 입혀진 상태에서 새로운 플라스틱의 투입, 발포재의 공급, 스크류(62) 및 히터(64)의 작동, 발포재가 포함된 플라스틱의 금형(70) 내 주입, 발포재의 발포, 응고 과정이 반복된다.
- <59>      도 6은 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형장치 제 2 실시예의 개략 구성도이다.
- <60>      본 실시예에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 장치는 도 6에 도시된 바와 같이, 플라스틱(B) 및 발포재(C)가 유출입될 수 있도록 유입구(51) 및 유출구(52)가 형성된 실린더(54)와; 상기 실린더(54)의 유입구(51)로 유입된 플라스틱(B) 및 발포재(C)를 혼합시키도록 상기 실린

더(54) 내부에 설치된 스크류(62)와; 상기 발포재(C)가 상기 실린더(54)의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더(54) 내부를 가열하는 히터(64)와; 상기 실린더(54)의 유출구(52)에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형(70)을 포함하여 구성되고, 상기 금형(70)은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 고체 코팅재인 마찰저감/단열수단(80)이 형성된다.

- <61> 상기 실린더(54)는 상기 유출구(52)에 상기 금형(70) 내부로 발포재가 포함된 용융 플라스틱을 사출하는 노즐(53)이 장착된다.
- <62> 상기 발포재는 이산화탄소와 질소 등의 환경에 무해한 가스가 고체 상태로 상기 유입구로 공급되는 것으로, 실린더(54) 내부에서 용융 플라스틱과 혼합되면서 초임계상태로 변화된 후, 상기 금형(70)의 내부로 용융 플라스틱과 함께 사출된 후 금형(70) 내부에서 발포되어 플라스틱 완성품 내에 기포를 이루게 된다.
- <63> 상기 고체 코팅재는 본 발명의 제 1 실시예와 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- <64>       상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 장치 제 2 실시예의 작용 및 그 성형방법을 설명하면 다음과 같다.
- <65>       먼저, 상기 금형(70) 내부의 금형면에 고체 코팅재(80)를 입힌다.(S1)
- <66>       그런 다음, 플라스틱(B) 및 고체 상태의 발포재(C)를 상기 실린더(54)의 유입구(51)로 투입한 후, 상기 스크류(62)와 히터(64)를 작동시킨다.
- <67>       상기 히터(64)는 상기 실린더(54)의 내부를 발포재의 초임계압력 및 온도 이상으로 가열시키며, 상기 스크류(62)는 회전되어 플라스틱(B)과 발포재(C)를 혼합시킨다.

- <68>       상기 실린더(54)의 내부에는 초임계유체 상태의 발포재와 용융 플라스틱이 혼합된 상태이고, 이렇게 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 유출구(52) 및 노즐(53)을 통해 상기 금형(70)의 내부로 주입된다.(S3)
- <69>       이때, 상기 금형(70)의 내부로 주입된 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 고체 코팅재(80)에 의해 미끄러지면서 상기 금형(70)의 금형면과 접촉되지 않고, 용융 플라스틱 내의 초임계 유체 상태의 발포재는 실린더(54)와 금형(70)의 압력차에 의해 용융 플라스틱 내부에서 발포된다.
- <70>       한편, 발포재가 포함된 용융 플라스틱은 상기 금형(70)의 내부로 주입된 후 소정 시간 동안 응고되어 플라스틱 완성품으로 성형된다.(S4)
- <71>       이후, 상기 금형(70)의 금형면에 고체 코팅재(80)가 입혀진 상태에서 새로운 플라스틱(B) 및 발포재(C)의 투입, 스크류(62) 및 히터(64)의 작동, 발포재가 포함된 플라스틱의 금형(70) 내 주입, 발포재의 발포, 응고 과정이 반복된다.
- <72>       이 경우, 본 발명의 제 1 실시예의 경우에 비하여 별도의 발포재 공급기가 필요하지 않으므로, 성형 장치의 비용이 저감되고 에너지를 절약할 수 있는 이점이 있다.
- <73>       도 7은 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형품의 일부 단면도이다.
- <74>       본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형품은 도 7에 도시된 바와 같이, 복수개의 미세 기공(102)이 형성된 심층(100)과; 상기 심층(100)을 덮고 미세 기공(102)이 형성되지 않으며 표면에 광택면(100a)이 형성된 표층(110)으로 구성된다.

- <75> 상기 심층(100)은 발포재가 포함된 용융 플라스틱의 사출 속도가 빠르고, 실린더의 내부온도 및 금형의 온도가 높으며, 발포재의 양이 많을수록 증가되고, 상기 미세 기공(102)의 직경이  $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 으로 이루어짐이 바람직하다.
- <76> 상기 표층(110)은 두께가  $0.01\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 이고, 초미세 발포 플라스틱 성형품 전체 부피의 50% 미만이 바람직하다.
- <77> 표 1은 일반 사출로 성형된 플라스틱 완성품과, 발포 사출로 성형된 플라스틱 완성품과, 금형의 금형면에 테프론 코팅 처리한 후 발포 사출로 성형된 플라스틱 완성품의 광택도를 비교한 것으로, 면적이  $50 \times 60\text{mm}$ 이고, 두께가  $1.5\text{mm}$ 이며, 시편은 ABS수지를 적용하였다.

<78> [표 1]

시료	광택도( $60^\circ\text{degree}$ )
일반 사출 플라스틱 완성품	35.7
비코팅 금형 발포 사출 플라스틱 완성품(15% 중량감소)	9.05
코팅 금형 발포 사출 플라스틱 완성품(15% 중량감소)	42.6

- <80> 표 1에 도시된 바와 같이, 일반 사출 플라스틱 완성품의 광택도가 35.7이고, 발포 사출로 중량이 15% 감소되고 테프론 코팅 처리되지 않은 금형에서 성형된 발포 사출 플라스틱 완성품의 광택도가 9.05인데 반하여, 본 발명과 같이 발포 사출로 중량이 15% 감소되고 테프론 코팅 처리된 금형에서 성형된 발포 사출 플라스틱 완성품의 광택도는 42.6으로서, 금형의 금형면이 테프론 코팅 처리된 경우의 광택도가 일반 사출물 보다도 높음을 확인할 수 있다.
- <81> 한편, 표 2는 금형의 금형면에 부식이 있는 경우 일반 사출로 성형된 플라스틱 완성품과, 발포 사출로 성형된 플라스틱 완성품과, 금형의 금형면에 테프론 코팅 처리한 후 발



포 사출로 성형된 플라스틱 완성품의 광택도를 비교한 것으로, 면적이 50×60mm이고, 두께가 1,5mm이며, 시편은 ABS수지를 적용하였다.

<82> [표 2]

<83>	시료	광택도(60°degree)
	일반 사출 플라스틱 완성품	12
	비코팅 금형 발포 사출 플라스틱 완성품(15% 중량감소)	12.6
	코팅 금형 발포 사출 플라스틱 완성품(15% 중량감소)	14.1

<84> 표 2에 도시된 바와 같이, 일반 사출 플라스틱 완성품의 광택도는 12이고, 발포 사출로 중량이 15% 감소되고 테프론 코팅 처리되지 않은 금형에서 성형된 발포 사출 플라스틱 완성품의 광택도가 12.6인데 반하여, 본 발명과 같이 발포 사출로 중량이 15% 감소되고 테프론 코팅 처리된 금형에서 성형된 발포 사출 플라스틱 완성품의 광택도는 14.1으로서, 금형의 금형면이 테프론 코팅 처리된 경우 광택도가 일반 사출 플라스틱 완성품 및 테프론 코팅 처리되지 않은 금형에서 성형된 발포 사출 플라스틱 완성품 보다 높음을 확인할 수 있다.

【발명의 효과】

<85> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 장치는 금형의 금형면에 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 마찰저감/단열수단이 부착되어, 종래의 초미세 발포 플라스틱 성형 장치에 비해 생산 단가가 낮고, 구조가 단순하며, 별도의 스프레이 공정 없이 외장품에 사용할 수 있는 이점이 있다.

- <86> 또한, 상기 마찰저감/단열수단은 고체 코팅재이므로 금형면과 부착력이 강하므로 금형면에서 쉽게 분리되지 않아 장기간 사용이 가능하고 기존의 가스 주입법이나 금형 가열법에 비하여 공정이 단순하고 안전하며 저렴한 이점이 있다.
- <87> 또한, 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 방법은 금형의 내부의 금형면에 고체 코팅재를 입히는 제 1 단계와; 용융 고분자 물질과 발포제를 혼합하면서 용융 고분자 물질과 발포제를 발포제의 초임계 압력 및 온도 이상으로 가열하는 제 2 단계와; 상기 금형의 내부로 가열된 발포제가 포함된 용융 고분자 물질을 취출시키는 제 3 단계를 포함하여 구성되어, 종래의 금형 내 가스 주입 방법이나 금형 표면 가열방법에 비하여 안전하고 생산비용이 저감될 수 있는 이점이 있다.
- <88> 또한, 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형 방법은 상기 금형의 금형면에 고체 코팅재가 입혀진 상태에서 새로운 플라스틱 및 발포제가 혼합 가열된 후 금형의 내부로 취출되므로, 새로운 초미세 발포 플라스틱 완성품을 성형하기 위한 각 공정마다 고체 코팅재를 금형의 금형면에 입힐 필요가 없어 작업 공정이 단순하고, 생산비용이 저감되며, 초미세 발포 플라스틱 완성품의 연속 성형이 가능한 이점이 있다.
- <89> 또한, 본 발명에 따른 초미세 발포 플라스틱 성형품은 종래의 발포 가스의 흐름 자국을 제거하여 별도의 표면처리 공정이 불필요하므로 생산성이 향상되어 생산원가를 현저히 낮출 수 있고 미관이 향상되는 이점이 있다.
- <90> 또한, 상기 심층은 상기 기공의 직경이  $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 이기 때문에 종래의 초미세 발포 플라스틱 성형품에 비해 기포가 미세하고 균일한 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

유입구 및 유출구가 형성된 실린더와;

상기 실린더의 내부로 발포재를 공급하는 발포재 공급기와;

상기 발포재 공급기에서 공급된 발포재와 상기 실린더의 유입구로 유입된 플라스틱을 혼합시키도록 상기 실린더 내부에 설치된 스크류와;

상기 발포재가 상기 실린더의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더 내부를 가열하는 히터와;

상기 실린더에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형을 포함하여 구성되고,

상기 금형은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 마찰저감/단열수단이 형성된 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 마찰저감/단열수단은 고체 코팅재인 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형 장치.

**【청구항 3】**

플라스틱 및 발포재가 유출입될 수 있도록 유입구 및 유출구가 형성된 실린더와;

상기 실린더의 유입구로 유입된 플라스틱 및 발포재를 혼합시키도록 상기 실린더 내부에 설치된 스크류와;

상기 발포재가 상기 실린더의 내부에서 초임계 유체로 변화되고 상기 플라스틱이 용융되도록 상기 실린더 내부를 가열하는 히터와;

상기 실린더의 유출구에서 유출되는 발포재가 포함된 용융 수지가 취출되는 금형을 포함하여 구성되고,

상기 금형은 상기 발포재 및 용융 플라스틱의 흐름성 향상을 위해 금형면에 마찰저감/단열수단이 형성된 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형 장치.

#### 【청구항 4】

금형 내부의 금형면에 고체 코팅재를 입히는 제 1 단계와;

플라스틱을 발포재와 혼합하면서 발포재가 포함된 플라스틱을 발포재의 초임계 압력 및 온도 이상으로 가열하는 제 2 단계와;

상기 금형의 내부로 발포재가 포함된 용융 플라스틱을 주입시키는 제 3 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형 방법.

#### 【청구항 5】

복수개의 미세 기공이 형성된 심층과;

상기 심층을 덮고 표면에 광택면이 형성된 표층으로 구성된 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형품.

#### 【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 심층은 상기 미세 기공의 직경이  $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형품.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 표층은 두께가 0.01mm~10mm인 것을 특징으로 하는 초미세 발포 플라스틱 성형품.

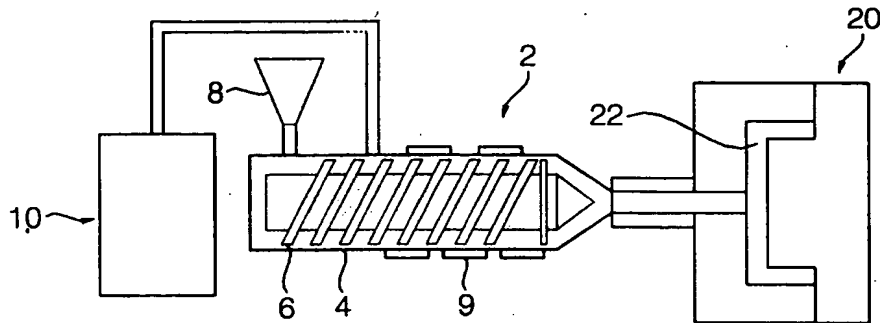
【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

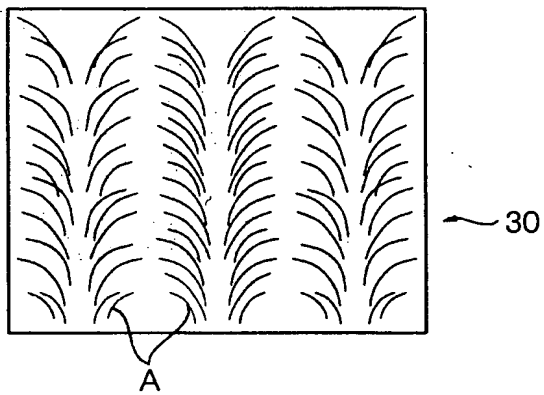
상기 표층은 초미세 발포 플라스틱 성형품 전체 부피의 50% 미만인 것을 특징으로 하는  
초미세 발포 플라스틱 성형품.

【도면】

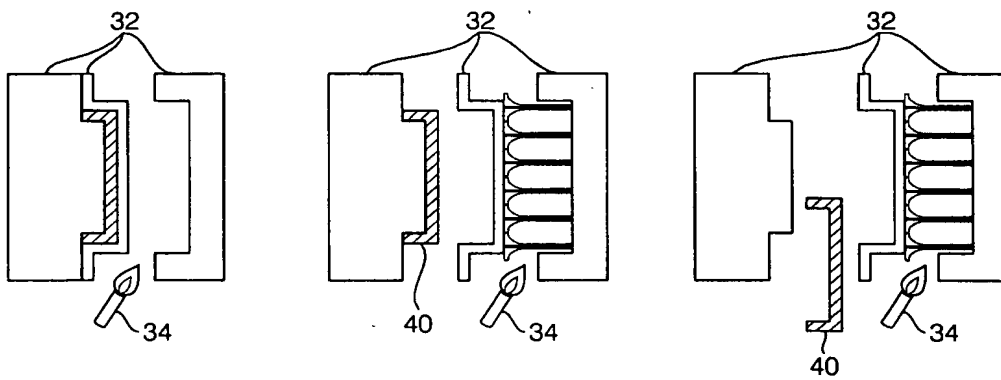
【도 1】



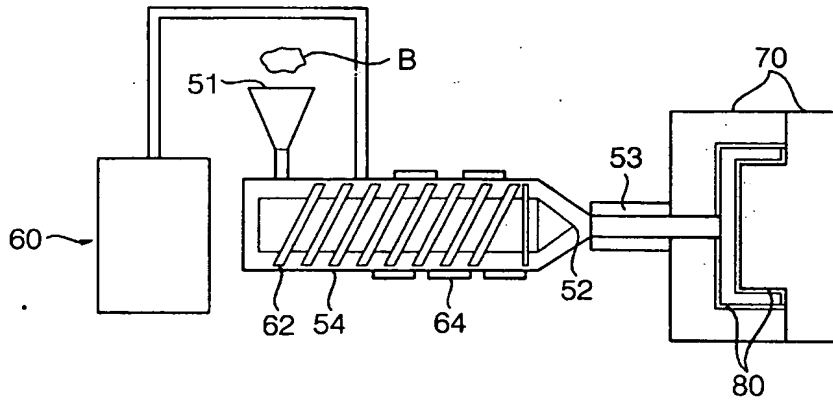
【도 2】



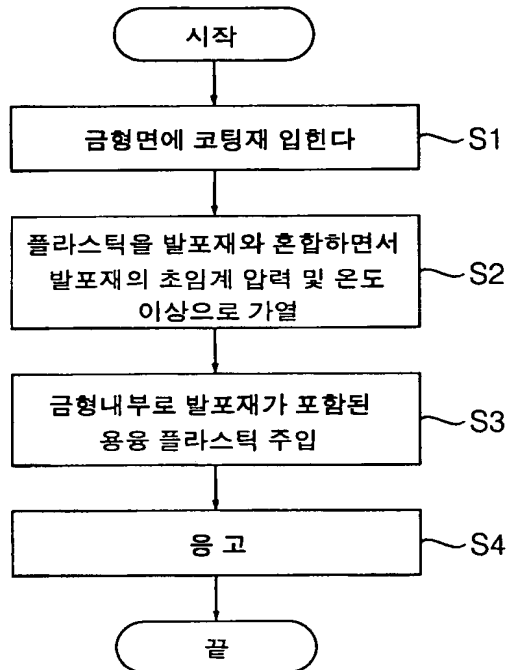
【도 3】



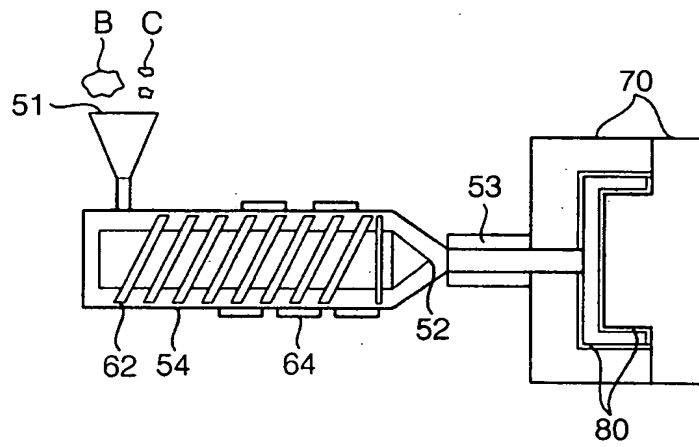
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

